

Title	Analysis of Transmural Trend of Myocardial Integrated Ultrasound Backscatter for Differentiation of Hypertrophic Cardiomyopathy and Ventricular Hypertrophy Due to Hypertension
Author(s)	内藤, 丈詞
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39014
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について こちら をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	ないとうじょうじ 内 藤 丈 詞
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 8 0 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学研究科内科系専攻
学 位 論 文 名	Analysis of Transmural Trend of Myocardial Integrated Ultrasound Backscatter for Differentiation of Hypertrophic Cardiomyopathy and Ventricular Hypertrophy Due to Hypertension (超音波 Integrated Backscatter の心筋層内較差計測による肥大型心筋症と高血圧性肥大心の鑑別)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井上 通敏 (副査) 教 授 鎌田 武信 教 授 西村 恒彦

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

肥大心は、特発性の肥大型心筋症と、高血圧などの圧負荷により二次的に心筋肥大が生じる圧負荷肥大心に大別される。これらの肥大心は心筋の組織診断により正確に鑑別でき、カテーテル法を用いた心筋生検法により組織診断が可能であるが、臨床的にはより非侵襲的な方法が望まれる。超音波画像診断法は非侵襲的であり、心臓の形態、機能異常評価に広く用いられている。最近、超音波反射波強度の積分である超音波 integrated backscatter (IB) を計測することにより、開胸心において心筋組織性状の評価が可能であることが明らかにされた。心筋 IB を体表から非侵襲的に計測する際には、超音波ビームが心筋に至るまでの構造物である胸壁、右室壁などによる散乱、減衰の影響を受けるが、その散乱、減衰の程度が症例によって大きく異なる。よって、経胸壁から求めた IB 値を基準化し、個体間で比較することは不可能であった。そこで私は、同一ビーム上の左室腔内心室中隔直下の血流ドプラ信号をリファレンスとして、それに対する心筋 IB 強度を求める方法を考案した。本研究では、臨床例（閉胸下）において、心筋 IB およびその心筋層内の較差を計測することにより、肥大型心筋症と圧負荷二次性肥大心の非侵襲的な鑑別が可能かを検討した。

【方法】

対象は、健常例21例および肥大心例35例（肥大型心筋症例22例、高血圧性肥大心例13例）。使用した装置は、富士通社製の超音波診断装置、3.5MHzの探触子、A-D コンバーター、パーソナルコンピューターからなるシステムである。本システムを用い、受信超音波 Rf (radiofrequency) 信号を A/D 変換した後、メモリーに取り込み、パーソナルコンピューターにより信号解析を行った。心筋 IB 値は、コンピューターのモニター画面上に描出された左室 M モード IB 像において関心領域を心室壁内に設定し、時間軸に沿ってトレースし、左室腔内心室中隔直下の血流ドプラ信号をリファレンスとして求めた。心筋 IB 値は一心拍内に変動し、拡張末期に最大値を、収縮末期に最小値をとる。よって定量的指標として、拡張末期の最大 IB 値を calibrated IB として計測した。また、トレースした関心領域を自動的に二つに分割し、心室中隔では右室側と左室側、左室後壁では心内膜側と心外膜側に分け、それぞれにおける心筋 IB 値を計測した。また、心筋 IB 値の右室側-左室側、および心外膜側-心内膜側の比 (IB gradient) を計算することにより、心筋 IB 値の心筋層内較差を評価した。

【成績】

Calibrated IB は、健常例 (N) に比し、肥大型心筋症例において有意に高値を示したが、高血圧性肥大型心筋症例 (HT) と肥大型心筋症例 (HCM) の間に有意差を認めず、本指標では高血圧性肥大型心筋症例と肥大型心筋症例の鑑別が不可能であった (中隔: $N=42.0 \pm 4.2\text{dB}$, $HT=47.9 \pm 2.6\text{dB}^*$, $HCM=47.9 \pm 2.9\text{dB}^*$, 後壁: $N=31.1 \pm 5.3\text{dB}$, $HT=38.8 \pm 2.8\text{dB}^*$, $HCM=38.0 \pm 5.7\text{dB}^*$, $*p<0.1\text{vsN}$)。

一方、IB gradient は、健常例 (N) および高血圧性肥大型心筋症例 (HT) では認められず、肥大型心筋症例 (HCM) においてのみ認められた (中隔: $N=0.1 \pm 0.2\text{dB}$, $HT=0.2 \pm 0.3\text{dB}$, $HCM=5.0 \pm 1.8\text{dB}^*$, 後壁: $N=0.1 \pm 0.2\text{dB}$, $HT=0.1 \pm 0.3\text{dB}$, $HCM=1.2 \pm 1.6\text{dB}^*$, $*p<0.1\text{vsN \& HT}$)。肥大型心筋症例における心筋の鎖綜配列などの組織学的異常は、心室中隔においては左室側に比べて右室側で強いことが報告されており、これが肥大型心筋症例のみにみられた音響特性の心筋層内較差の一因と考えられた。また肥大型心筋症例においては、IB gradient は、従来より肥大型心筋症例の重症度の一指標である心室壁厚との間に有意な相関関係を認めなかった ($r=.12$)。以上の結果より、超音波心筋組織性状評価法は、従来の心エコー法では得られない心筋の組織性状異常の検出に有用であることが示唆された。

【総括】

超音波 integrated backscatter の心筋層内較差を計測することにより、肥大型心筋症例のみに存在する超音波心筋性状の不均一性を非侵襲的に評価し得た。超音波組織性状の心筋層内較差計測は、肥大型心筋症、すなわち肥大型心筋症と圧負荷二次性肥大型心筋症の鑑別に有用であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

超音波反射波強度の積分である超音波 integrated backscatter (IB) を計測することにより、開胸心において心筋組織性状の評価が可能であることが近年明らかにされた。心筋 IB を体表から非侵襲的に計測する際には、超音波ビームが心筋に至るまでの構造物である胸壁、右室壁などによる散乱、減衰の影響を受けるが、その散乱、減衰の程度が症例によって大きく異なる。よって、経胸壁から求めた IB 値を基準化し、個体間で比較することは不可能であった。本論文では、同一ビーム上の左室腔内心室中隔直下の血流ドプラ信号をリファレンスとして、それに対する心筋 IB 強度を求める方法を考案し、本法により臨床例 (閉胸下) において、心筋 IB を計測することにより、肥大型心筋症と高血圧性肥大型心筋症の非侵襲的な鑑別が可能かの検討がなされた。その結果、関心領域全体の心筋 IB 値では、高血圧性肥大型心筋症例と肥大型心筋症例の鑑別が不可能であったが、IB の心筋層内較差を計測した場合、その較差は高血圧性肥大型心筋症例では認められず、肥大型心筋症例において認められ、本法による肥大型心筋症と高血圧性肥大型心筋症の非侵襲的な組織学的鑑別が明らかにされた。

肥大型心筋症は、特発性の肥大型心筋症と、高血圧などの圧負荷により二次的に心筋肥大が生じる圧負荷肥大型心筋症に大別される。この二つの肥大型心筋症の鑑別は、治療方針を決定する上で重要である。これらの肥大型心筋症は心筋の組織診断により正確に鑑別でき、カテーテル法を用いた心筋生検法により組織診断が可能であるが、臨床的にはより非侵襲的な方法が望まれる。超音波画像診断法は非侵襲的であり、心臓の形態、機能異常評価に広く用いられているが、本法による組織学的な評価は従来不可能であった。本論文は、閉胸下では計測不可能であった超音波心筋 IB 値を計測可能とし、その IB の心筋層内較差を計測することにより、肥大型心筋症、すなわち肥大型心筋症と高血圧性肥大型心筋症の鑑別に有用であることを示しているものであり、臨床的な意義が大きく博士 (医学) の学位に値するものと考えられる。